



Espacenet

Bibliographic data: JP 2003302628

(A)

LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE, METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME AND ELECTRONIC INSTRUMENT

Publication date: 2003-10-24

Inventor(s): IIJIMA CHIYOAKI; HIRATA YOSHITOMO ±

Applicant(s): SEIKO EPSON CORP ±

Classification: - **international:** G02B5/02; G02B5/08; G02B5/30; G02F1/1335; (IPC1-7): G02B5/02; G02B5/08; G02B5/30; G02F1/1335

- **European:** G02F1/1335P

Application number: JP2002106702 20020409

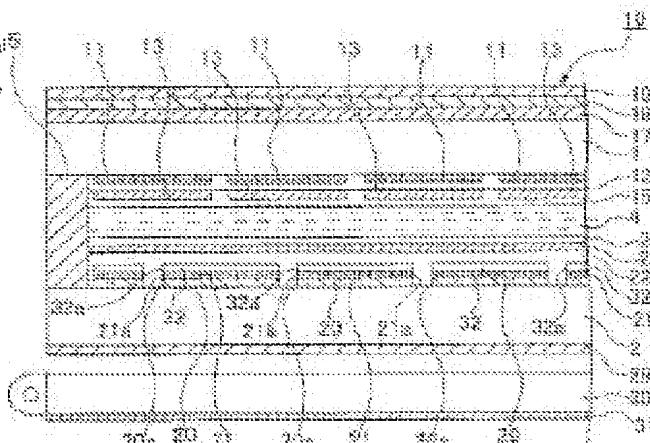
Priority number (s): JP2002106702 20020409

- JP 3765284 (B2)
- US 2004027510 (A1)
- US 7023509 (B2)
- TW I239421 (B)
- CN 1450389 (A)
- more

Abstract of JP 2003302628 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a transreflective liquid crystal display device capable of bright display even when display is performed in a transmission mode, and to provide a method for manufacturing the device. ; **SOLUTION:** The liquid crystal display device is provided with a liquid crystal panel 10 having a liquid crystal layer 4 interposed between an upper substrate 1 and a lower substrate 2 opposed to each other and a polarizing plate 19 and a lower polarizing layer 21 respectively on upper and lower sides of the liquid crystal layer 4. A reflection layer 20 having transmitting holes 20a for transmitting light is formed on the inner surface side of the lower substrate 2, the lower polarizing layer 21 is formed on the reflection layer 20, aperture parts 21a each linked to the transmitting hole 20a of the reflection layer 20 are formed in the lower polarizing layer 21 and each aperture part 21a and each transmitting hole 20a are positioned in nearly the same position in terms of top view. ;

COPYRIGHT: (C)2004, JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2003-302628
(P2003-302628A)

(43) 公開日 平成15年10月24日(2003.10.24)

審査請求 未請求 請求項の数14 O.L. (全 13 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2002-106702(P2002-106702)

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(22)出願日 平成14年4月9日(2002.4.9)

(72) 発明者 飯島 千代明

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ
ーエプソン株式会社内

(72)発明者 平田 祥朋

長野県諏訪市大和 3 丁目
エプソン株式会社内

(74) 代理人 100089037

弁理士 渡邊 隆 (外2名)

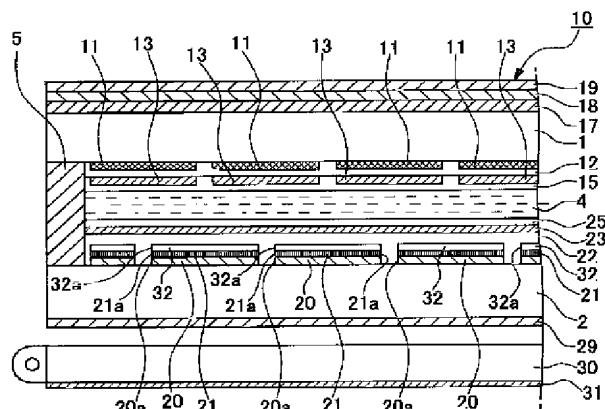
最終頁に統く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置及びその製造方法、並びに電子機器

(57)【要約】

【課題】 透過モード時にも明るい表示が可能な半透過反射型の液晶表示装置及びその製造方法を提供する

【解決手段】 本発明に係る液晶表示装置は、互いに対向する上基板1と下基板2との間に液晶層4が挟持され、前記液晶層4の上下に偏光板19と下偏光層21とを有する液晶パネル10を備え、前記下基板2の内面側に、光を透過させるための透孔20aを有する反射層20が形成され、前記反射層20上に前記下偏光層21が形成されており、前記下偏光層21に、前記反射層20の透孔20aと連続する開口部21aが形成され、前記開口部21aと、前記透孔20aとが平面視略同一位置とされている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 互いに対向する上基板と下基板との間に液晶層が挟持され、前記液晶層の上下に上偏光層と下偏光層とを有する液晶パネルを備えた液晶表示装置であって、

前記下基板の外面側に下偏光板が設けられており、前記下基板の内面側に部分的に反射層が形成され、表示領域内においては前記反射層上ののみに前記下偏光層が形成されたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 前記反射層と、前記下偏光層とが、平面視略同一形状に形成されたことを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】 前記反射層より上側、又は前記反射層自体に光拡散手段が備えられたことを特徴とする請求項1又は2に記載の液晶表示装置。

【請求項4】 前記反射層及び下偏光層が設けられていない領域に、透光性の樹脂層が設けられたことを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

【請求項5】 前記反射層を覆って保護層が形成され、前記保護層上の平面視略同一位置に、前記下偏光層が形成されたことを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

【請求項6】 前記下偏光層が、水溶性の二色性染料であることを特徴とする請求項1ないし5のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

【請求項7】 互いに対向する上基板と下基板との間に液晶層が挟持され、前記液晶層の上下に上偏光層と下偏光層とを有する液晶パネルを備えた液晶表示装置の製造方法であって、

前記下基板上に部分的に反射層を形成する工程と、前記反射層を覆って保護層を形成する工程と、前記保護層上に水溶性のリオトロピック液晶染料材料を用いて下偏光層を形成する工程と、前記下偏光層上に、感光性樹脂層を形成する工程と、前記感光性樹脂層を前記反射層と平面視略同一形状にバーニングする工程と、前記感光性樹脂層をマスク層として、前記反射層と平面視略同一形状に前記下偏光層をバーニングする工程と、

を含むことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項8】 互いに対向する上基板と下基板との間に液晶層が挟持され、前記液晶層の上下に上偏光層と下偏光層とを有する液晶パネルを備えた液晶表示装置の製造方法であって、前記下基板上に反射層を形成する工程と、前記反射層上に水溶性のリオトロピック液晶染料材料を用いて下偏光層を形成する工程と、前記下偏光層上に感光性樹脂層を形成する工程と、前記感光性樹脂層をバーニングする工程と、

前記感光性樹脂層をマスク層として前記下偏光層をバーニングする工程と、

前記感光性樹脂層をマスク層として前記反射層をバーニングする工程と、

を含むことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項9】 互いに対向する上基板と下基板との間に液晶層が挟持され、前記液晶層の上下に上偏光層と下偏光層とを有する液晶パネルを備えた液晶表示装置の製造方法であって、

前記下基板上に部分的に反射層を形成する工程と、前記反射層が設けられていない領域に選択的に透光性の撓性樹脂を設け、樹脂層を形成する工程と、前記反射層上に、水溶性のリオトロピック液晶染料材料を用いて下偏光層を形成する工程と、

を含むことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項10】 互いに対向する上基板と下基板との間に液晶層が挟持され、前記液晶層の上下に上偏光層と下偏光層とを有する液晶パネルを備えた液晶表示装置の製造方法であって、

前記下基板上に反射層を形成する工程と、前記反射層上に透明導電材料層を形成する工程と、前記反射層及び透明導電材料層をバーニングする工程と、バーニングされた透明電極層上に、水溶性のリオトロピック液晶染料材料を用いて下偏光層を形成する工程と、前記透明電極層上以外の領域に形成された下偏光層を除去する工程と、

を含むことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項11】 前記下偏光層をバーニングする工程、あるいは前記下偏光層を部分的に除去する工程が、水洗浄によることを特徴とする請求項7ないし10のいずれか1項に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項12】 前記下偏光層を覆うように、保護層を形成する工程を含むことを特徴とする請求項7ないし11に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項13】 前記下偏光層を形成する工程において、前記液晶材料の溶液を、塗布面に応力を印加しながら塗布することを特徴とする請求項7ないし12のいずれか1項に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項14】 請求項1ないし7のいずれか1項に記載の液晶表示装置を備えたことを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、液晶表示装置及びその製造方法、並びに電子機器に係り、特に透過モード時にも十分な明るさの表示が可能な半透過反射型の液晶表示装置の構成、及びその構成を備えた液晶装置の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、自然光や照明光などの外光を利用して表示を行う反射モードと、バックライトなどの照明装置を光源として表示を行う透過モードの両方を備えた半透過反射型の液晶表示装置が実用に供されている。このような半透過反射型液晶表示装置としては、外光を反射させるために、液晶パネルの内側に設けられた反射層の一部に、光を透過させるための透孔が形成されており、この透孔を介してバックライトの光を透過させ、透過モードの表示を行うものが知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来の半透過反射型の液晶表示装置では、反射モードの表示を行う場合に、液晶パネルに入射した光が反射層で反射されて外側へ出射される間に2回液晶層を通過するため、反射層で円偏光を反射させ、その偏光軸の回転方向を反転させることで、画素のスイッチングを行うようになっていた。この構成では、透過モードでの明暗表示を行うためには、下基板側から液晶層に入射する光を円偏光とする必要があり、その結果、上基板側の偏光板に入射する光が円偏光又は直線偏光となり、明表示では入射した円偏光の一部（概ね半分）を透過させて表示を行うこととなっていた。このように、透過モード時において液晶層に入射した光の利用効率が低いために、透過モード時に十分な輝度が得られないという問題があった。

【0004】本発明の目的は、透過モード時にも明るい表示が可能な半透過反射型の液晶表示装置を提供することにある。また本発明の他の目的は、工数の著しい増加を伴うことなく、上記液晶表示装置を製造することができる液晶表示装置の製造方法を提供することにある。さらに本発明の他の目的は、表示が明るく、視認性に優れる液晶表示部を備える電子機器を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】（液晶表示装置）上述の、透過モード時の表示輝度が不足するという半透過反射型の液晶表示装置の問題点を解決するために、液晶パネルを構成する一対の基板の内側全面に偏光板と同等の機能を有する偏光層を設けた液晶表示装置が提案されている。図7は、この種の半透過反射型液晶表示装置の断面構造を示す図であり、対向して配置された上基板101と下基板102との間に、液晶層104を挟持とともにシール材105で封止した液晶パネル100と、この液晶パネル100の背面側（図示下側）に配設されたバックライト（照明装置）130とを備えて構成されている。液晶パネル100の上基板101の内面側（液晶層104側）に、カラーフィルタ層111と、平坦化膜112と、平面視ストライプ状に配列された複数の電極113と、配向膜114とが備えられている。また、上基板101の外側（図示上面側）には、前方散乱板117と、位相差板118と、偏光板119とが順に積層されている。一方、液晶パネル100の下基板102

の内面側（液晶層104側）には、反射層120と、偏光層121と、平坦化膜122と、平面視ストライプ状に配列された複数の電極123と、配向膜124とが備えられている。また、下基板102の外側には、偏光板129が設けられている。また、この下基板102の電極123の延在方向は、上記上基板101の電極113の延在方向と互いに直交するように配置されている。そして、反射層120には、部分的に透孔110が設けられており、この透孔110を介してバックライト130の光を液晶層104に入射させるようになっている。

【0006】図8は、上記構成を備えた半透過反射型液晶表示装置の表示原理を説明するための説明図であり、図7に示す液晶表示装置の要部のみが図示されている。また、図8左側は反射モードにおける動作を示し、図示右側は透過モードにおける動作を示している。図8に示すように、図7に示す液晶表示装置では、液晶層104に電圧を印加した状態（オン状態）とすると、反射モード、透過モードのいずれにおいても、そのドットは暗表示され、電圧を印加しない状態（オフ状態）では、そのドットは明表示されるようになっている。

【0007】まず、反射モードでは、図8左側に示すように、液晶パネル100に入射した外光は、紙面に平行な透過軸を有する偏光板119により紙面に平行な直線偏光に変換されて液晶層104に入射する。ここで、液晶層104がオン状態の場合には、この入射光は、紙面に平行な直線偏光のまま偏光層121に入射し、紙面に垂直な透過軸を有する偏光層121により吸収されるので、ドットが暗表示される。一方、液晶層104がオフ状態の場合には、液晶層104の作用により紙面に垂直な直線偏光に変換されて偏光層121へ入射し、この偏光層121を透過された後、反射層120により反射され、再び偏光層121を透過して液晶層104に入射する。そして、液晶層104の作用により紙面に平行な直線偏光に変換され、偏光板119を透過されて上基板101の外側へ出射される。このようにして、ドットが明表示される。

【0008】次に、透過モードでは、図8右側に示すように、バックライト130から出射された光は、偏光板129により紙面に垂直な直線偏光に変換された後、反射層120に設けられた透孔110を通過して偏光層121に入射し、紙面に垂直な透過軸を有する偏光層121を透過して液晶層104に入射する。ここで、液晶層104がオン状態の場合には、この入射光は液晶層104による作用を受けずに、紙面に垂直な直線偏光のまま上基板101の偏光板119に入射し、紙面に平行な透過軸を有するこの偏光板119に吸収され、ドットが暗表示される。一方、液晶層104がオフ状態の場合には、入射光は液晶層104の作用により紙面に平行な直線偏光に変換されて偏光板119に入射する。そして、偏光板119を透過して外側へ出射され、ドットが明表

示される。

【0009】このように、図7に示す偏光層121を基板101、102の内側に備えた液晶表示装置においては、透過モードの明表示時に液晶層104から偏光板119に入射する光が直線偏光とされていることで、偏光板119による光の吸収がほとんど無く、従来半透過反射型の液晶表示装置で問題となっていた透過モード時の輝度の不足の問題を解決し、明るい表示を得ることができる液晶表示装置とされている。図7に示す液晶表示装置では、構造上、液晶層104に入射する光を最大限表示に利用することができるようになっているため、透過モードの表示輝度を最大で従来の2倍程度とすることができると考えられるが、実際には透過モードの表示輝度を2倍程度まで向上させることはできず、依然として反射モードとの表示輝度差が生じていた。そこで、本発明者らは、上記半透過反射型の液晶表示装置における、透過モードの輝度不足を解消するための検討を重ね、本発明を完成するに至った。

【0010】上記課題を解決するために、本発明に係る液晶表示装置は、互いに対向する上基板と下基板との間に液晶層が挟持され、前記液晶層の上下に上偏光層と下偏光層とを有する液晶パネルを備えた液晶表示装置であって、前記下基板の外側に下偏光板が設けられており、前記下基板の内面側に部分的に反射層が形成され、表示領域内においては前記反射層のみに前記下偏光層が形成されたことを特徴とする。本発明に係る液晶表示装置では、反射モード時に光を反射させるために部分的に形成された反射層と平面視略同一位置に、下偏光層が設けられており、反射層が設けられていない領域（すなわち透過表示領域）には下偏光層が形成されていない。このような構成とすることで、透過モード時の表示輝度を向上させることができ、反射モードの表示輝度との差が小さく、視認性に優れた液晶表示装置を提供することができる。

【0011】図7に示す構成の半透過反射型液晶表示装置における透過モードでの輝度不足の問題を解決するために、本発明者らは研究を重ね、液晶パネル100の内面側に設けられた偏光層121の透過表示領域（反射層120に設けられた透孔110の平面領域）における偏光機能が、反射表示領域（すなわち反射層120が設けられた領域）における偏光機能よりも低くなっていることが原因であると考えた。つまり、バックライト130から出射されて透孔110に入射された光が、偏光層121により減衰するために、透過モードにおける光源の利用効率が低下し、十分な輝度が得られないものと考えた。このように反射層120の透孔110において偏光層121の偏光機能が低下するのは、偏光層の形成方法によるものと考えられる。より詳細には、偏光層121は液晶材料が溶解された溶液を反射層に塗布、乾燥固化させて形成するが、偏光層の透過軸の方向を決定する

ために、応力を付与しながら所定方向に延伸して形成される。このような形成方法では、平坦面である反射層120上では良好に液晶材料が配向されるため、良好な偏光特性を得ることができるが、透孔110では、反射層120との段差部の近傍で偏光層を構成する液晶材料の配向が乱れることとなる。従って、透孔110における偏光層121の偏光機能が、反射層120よりも低下し、下基板102側から透孔に入射する光が減衰されることとなる。また、このような液晶材料によって形成された偏光層は、フィルムを延伸して作成した偏光板と比較して、一般的に偏光度や透過率が劣る。そのため、バックライト130から出射された光が偏光層121と偏光板129を2度通過することは、透過率の劣化を招く。これに対して、上記本発明に係る液晶表示装置によれば、反射層の透孔上に下偏光層の開口部が配置される構成とされているため、開口部を通過して液晶層に入射する光が、下偏光層により減衰されることが無く、光源の利用効率を高めることができるので、明るい表示を得ることができる。

【0012】次に、本発明に係る液晶表示装置においては、前記反射層と、前記下偏光層とが、平面視略同一形状に形成されることが好ましい。この構成によれば、反射層上の平面視略同一位置に、平面視略同一形状の下偏光層が形成されるので、反射層以外の領域（透過表示領域）を通過する光が、下偏光層により減衰されること無く液晶層に入射され、かつ反射表示領域（反射層と偏光層とが平面的に重なる領域）を最大化することができる。反射モードの表示輝度を最大限確保しつつ、透過モードの表示輝度を向上させることができる。

【0013】次に、本発明に係る液晶表示装置においては、前記反射層より上側、又は前記反射層自体に光拡散手段が備えられた構成とすることが好ましい。この構成によれば、反射層で反射された光を拡散させることができるので、前記反射光の強度が、入射光の正反射方向で著しく大きくなり、液晶表示装置の視認性を損なうのを防止することができる。この光拡散手段としては、反射層自体に微細な凹凸形状を付与する手法や、反射層上に光拡散層を設ける手法、あるいは前方散乱板を用いる手法などを用いることができる。

【0014】次に、本発明に係る液晶表示装置においては、前記反射層及び下偏光層が設けられていない領域に、透光性の樹脂層が設けられた構成とすることができる。この構成によれば、前記樹脂層により反射層及び下偏光層の側端面を保護することができるとともに、部分的に形成された反射層及び下偏光層により生じる段差の高さを小さくすることができるので、下偏光層上面における平坦性を向上させることができる。従って、前記段差により液晶層の厚さが不均一になり、表示の乱れが生じるのを防ぐことができる。

【0015】次に、本発明に係る液晶表示装置において

は、前記反射層を覆って保護層が形成され、前記保護層上の平面視略同一位置に、前記下偏光層が形成された構成とすることもできる。この構成の液晶表示装置は、部分的に形成された反射層により生じる段差を、予め保護層により平坦化し、その平坦面上に前記下偏光層部分的に形成した液晶表示装置である。このような構成とすることで、下偏光層を構成する液晶材料を良好に配向させることができ、より優れた偏光特性を有する下偏光層を形成することができるので、液晶表示装置の表示品質を向上させることができる。

【0016】次に、本発明に係る液晶表示装置においては、前記下偏光層が、水溶性の二色性染料色素構成されることが好ましい。このような材料は国際公開番号WO 99/08140に水溶性のリオトロピック液晶染料材料として示されている。この構成によれば、前記下偏光層を容易にパターン形成することができ、製造が容易になる。

【0017】(液晶表示装置の製造方法) 次に、本発明に係る液晶表示装置の製造方法は、互いに対向する上基板と下基板との間に液晶層が挟持され、前記液晶層の上下に上偏光層と下偏光層とを有する液晶パネルを備えた液晶表示装置の製造方法であって、前記下基板上に部分的に反射層を形成する工程と、前記反射層を覆って保護層を形成する工程と、前記保護層上に水溶性のリオトロピック液晶染料材料を用いて下偏光層を形成する工程と、前記下偏光層上に、感光性樹脂層を形成する工程と、前記感光性樹脂層を前記反射層と平面視略同一形状にパターンングする工程と、前記感光性樹脂層をマスク層として、前記反射層と平面視略同一形状に前記下偏光層をパターンングする工程と、を含むことを特徴とする。

【0018】この製造方法によれば、透孔を備えた反射層が保護層により平坦化され、この保護層の平坦面上に下偏光層が形成されており、かつ部分的に設けられた反射層と平面視略同一位置に、下偏光層が形成された液晶表示装置を容易に製造することができる。本構成では、下偏光層をパターンングするために、下偏光層上に感光性樹脂層を形成し、この感光性樹脂層を露光、現像することで感光性樹脂層をパターンングし、その感光性樹脂層をマスク層として下偏光層の部分的な除去を行うようになっている。

【0019】また、本発明に係る液晶表示装置の製造方法としては、互いに対向する上基板と下基板との間に液晶層が挟持され、前記液晶層の上下に上偏光層と下偏光層とを有する液晶パネルを備えた液晶表示装置の製造方法であって、前記下基板上に反射層を形成する工程と、前記反射層上に水溶性のリオトロピック液晶染料材料を用いて下偏光層を形成する工程と、前記下偏光層上に感光性樹脂層を形成する工程と、前記感光性樹脂層をパターンングする工程と、前記感光性樹脂層をマスク層とし

て前記下偏光層をパターンングする工程と、前記感光性樹脂層をマスク層として前記反射層をパターンングする工程と、を含むことを特徴とする製造方法も適用することができる。

【0020】この製造方法によれば、基板上に部分的に形成された反射層上に、この反射層と平面視略同一形状を備えた下偏光層が形成された液晶表示装置を容易に製造することができる。本構成において、下偏光層をパターン形成するための工程は上述の製造方法と同様であるが、さらに本構成では、パターンングされた下偏光層を介して反射層を部分的に除去することで、反射層のパターンングを行うようになっている。従って、本製造方法によれば、反射層のパターンングと、下偏光層のパターンングのためのマスク層として、一つの感光性樹脂層を用いるので、マスク形成のためのフォトリソグラフィ工程が一回のみでよく、工数の削減によるコスト削減効果を得ることができる。

【0021】また、本発明に係る液晶表示装置の製造方法としては、互いに対向する上基板と下基板との間に液晶層が挟持され、前記液晶層の上下に上偏光層と下偏光層とを有する液晶パネルを備えた液晶表示装置の製造方法であって、前記下基板上に部分的に反射層を形成する工程と、前記反射層が設けられていない領域に選択的に透光性の撓水性樹脂を設け、樹脂層を形成する工程と、前記反射層上に、水溶性のリオトロピック液晶染料材料を用いて下偏光層を形成する工程と、を含むことを特徴とする製造方法も適用することができる。

【0022】この製造方法によれば、基板上に部分的に形成された反射層上に下偏光層が形成され、これらの反射層及び下偏光層が設けられていない領域が透光性の樹脂層により充填されている液晶表示装置を容易に製造することができる。本構成の製造方法は、下偏光層を構成する液晶材料が水溶性であることを利用している。つまり、下偏光層を設けない領域に予め透光性の撓水性樹脂を設け、その上側から液晶材料の溶液を塗布する。すると、水溶性のリオトロピック液晶染料材料が前記撓水性樹脂に弾かれて撓水性樹脂上には下偏光層が形成されず、反射層上にのみ下偏光層が配置される。また、本構成の製造方法においては、前記撓水性樹脂の高さを前記反射層の層厚よりも高くなるように形成することが好ましく、反射層と下偏光層とが積層された際の層厚と形成することがより好ましい。前記撓水性樹脂をこのような高さとすることで、反射層の透孔内に形成された撓水性樹脂の上に、下偏光層を構成する液晶材料の溶液が配置され難くなり、反射層の透孔の上方に下偏光層が形成されるのを効果的に防止することができる。

【0023】更に、本発明に係る液晶表示装置の製造方法としては、互いに対向する上基板と下基板との間に液晶層が挟持され、前記液晶層の上下に上偏光層と下偏光層とを有する液晶パネルを備えた液晶表示装置の製造方

法であって、前記下基板上に反射層を形成する工程と、前記反射層上に透明導電材料層を形成する工程と、前記反射層及び透明導電材料層をバーニングする工程と、バーニングされた透明電極層上に、水溶性のリオトロピック液晶染料材料を用いて下偏光層を形成する工程と、前記透明電極層上以外の領域に形成された下偏光層を除去する工程と、を含むことを特徴とする製造方法も適用することができる。

【0024】この製造方法は、下偏光層を構成する液晶材料と、透明導電材料との密着性が良好であること、及び下基板を構成するガラス等との密着性に乏しいことを利用して下偏光層を選択的に配置する製造方法である。選択的に配置された透明導電材料層上に下偏光層の液晶材料の溶液を塗布すると、透明導電材料層上に形成された下偏光層は強固に密着されるが、透明導電材料層が設けられていない領域に形成された下偏光層はその基材（例えば下基板）との密着性に乏しいため、下偏光層を形成した後、基板全面に渡り下偏光層の除去処理を施すことで、透明導電材料層上に形成された下偏光層のみを選択的に残存させることができる。このようにして、反射層上にのみ下偏光層が選択的に形成された液晶表示装置を製造することができる。

【0025】次に、本発明に係る液晶表示装置の製造方法においては、前記下偏光層をバーニングする工程、あるいは下偏光層を部分的に除去する工程が、水洗浄による工程とすることができる。本発明に係る下偏光層は水溶性のリオトロピック液晶染料材料で構成されるため、下偏光層の形成後であっても、水洗浄を行うことにより下偏光層の一部を容易に除去することができる。

【0026】次に、本発明に係る液晶表示装置の製造方法においては、前記下偏光層を覆うように、保護層を形成する工程を含むことができる。この構成によれば、所定領域（反射層上）に選択的に形成された下偏光層を保護することができるとともに、前記反射層の透孔及び下偏光層の開口部により生じた段差部を、前記保護層により平坦化することができるので、電極層や配向膜の形成が容易になる。

【0027】次に、本発明に係る液晶表示装置の製造方法においては、前記下偏光層を形成する工程において、前記液晶材料の溶液を、塗布面に応力を付与しながら塗布することが好ましい。この製造方法によれば、所定方向の透過軸を有する下偏光層を容易に形成することができる。

【0028】（電子機器）次に本発明にかかる電子機器は、先に記載の液晶表示装置を備えたことを特徴とする。この構成によれば、透過モード時の表示も明るく、視認性に優れた液晶表示部を備えた電子機器を提供することができる。

【0029】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態につい

て、図面を参照して説明する。

（液晶表示装置）図1は、本発明の一実施の形態である液晶表示装置の部分断面構成図である。この図に示す液晶表示装置は、液晶パネル10と、液晶パネル10の背面側（図示下側）に配設されたバックライト（照明装置）30とから概略構成されている。尚、本実施形態では、本発明をパッシブマトリクス型の液晶表示装置に適用した場合について説明する。また、以下で参照する図面について、図面を見易くするため、各構成要素の膜厚や寸法などを適宜異ならせて図示している。

【0030】液晶パネル10は、上基板1と下基板2とが互いに対向して配置され、これらの基板1、2間に、液晶層4が挟持されるとともに、シール材5により封止されて構成されている。上基板1の内面側（液晶層4側）には、平面視マトリクス状に配列形成された複数のカラーフィルタ11と、これらのカラーフィルタ11を覆って形成された平坦化膜12と、平坦化膜12上に平面視ストライプ状に形成されたITOなどの透明導電材料からなる複数の電極13と、電極13を覆って形成された配向膜15とが備えられている。また、上基板1の外側には、前方散乱板17と、位相差板18と、偏光板19とが積層されている。一方、下基板2の内面側

（液晶層4側）には、A1やAg等の高反射率の金属薄膜からなる反射層20と、下偏光層21と、下偏光層21上に形成された透光性の感光性樹脂層32と、感光性樹脂層32を覆って形成された樹脂材料からなる保護層（樹脂層）22と、保護層22上に平面視ストライプ状に形成された、ITO等の透明導電材料からなる複数の電極23と、電極23を覆って形成された配向膜25とが備えられている。また、下基板2の外側には、偏光板29が設けられている。また、バックライト30の外側（液晶パネル10と対向側）には、A1やAg等の高反射率の金属膜からなる反射膜31が設けられている。

【0031】下基板2上に形成された反射層20には、反射層20を貫通して透孔20aが形成され、反射層20上に形成された下偏光層21には下偏光層21を貫通して開口部21aが形成されており、下偏光層21上の感光性樹脂層32にも感光性樹脂層32を貫通して開口部32aが形成されている。そして、これらの透孔20a、開口部21a、32aは互いに平面視同一形状を成すとともに、平面視同一位置に形成されている。さらに、感光性樹脂層32を覆って形成された保護層22が、前記開口部21a、32a及び透孔20a内部に充填されている。このような構成とされていることで、本実施形態の液晶表示装置は、バックライト30から出射され、前記透孔20aを通過した光が下偏光層21を通過することなく液晶層4に入射するようになっている。従って、液晶層4に入射する光が下偏光層21により減衰されることが無いので、透過モードにおける表示輝度

を高めることができる。また、上記保護層が、開口部21a、32a、及び透孔20a内に充填されているので、反射層20及び下偏光層21の側面を水分や腐食成分から保護することができ、高い信頼性を得ることができる。

【0032】本実施形態に係る下偏光層21は、水溶性のリオトロピック液晶を主体とする液晶材料から構成されることが好ましい。この種の液晶材料は、水溶性であるため、水溶液の状態で反射層20上に塗布し、応力を付与しながら反射層上に展延することで、所定方向の透過軸を有する偏光層を構成することができる。また、下偏光層21を構成する材料としてはサーモトロピック液晶を主体とする液晶材料も適用することができる。この場合には、反射層20上に配向膜を形成し、所定方向にラビング処理を施した後、配向膜上に上記液晶材料を塗布後感光性樹脂を混ぜてあるため光を照射することにより光重合し固めることで下偏光層21を形成することができる。

【0033】尚、上記感光性樹脂層32は、上記構成の液晶表示装置を製造する際に下偏光層21の開口部21a及び反射層20の透孔20aを開口するためのマスク層として設けられるものであり、前記開口部21a、透孔20aを形成した後に除去してもよいが、除去しなくとも液晶表示装置の構成及び動作への支障は無いため、製造工程を簡素化の点からは除去せずに残しておくことが好ましい。

【0034】次に、上記構成を備えた液晶表示装置の動作原理を図2を参照して以下に説明する。図2は、液晶表示装置の動作原理を説明するための説明図であり、図1に示す液晶表示装置の要部のみを示している。図2左側は、反射モードにおける動作を示しており、図2右側は透過モードにおける動作を示している。また、以下の説明において、液晶層4は、電圧を印加された状態（オン状態）では基板1、2面方向に対してほぼ垂直に配向され、電圧を印加されない状態（オフ状態）では、基板1、2面方向とほぼ平行に配向されるものとする。従って、液晶層4がオン状態の場合には液晶層4に入射した光は、液晶層による作用をほとんど受けることなく液晶層を透過し、液晶層4がオフ状態の場合に液晶層4に入射した光は、液晶層4による作用を受けながら液晶層を透過する。尚、上記液晶層4による作用とは、液晶層に入射した偏光に対する旋光や複屈折を含む偏光変換作用を指す。

【0035】まず、反射モードでは、図2左側に示すように、液晶パネル10に入射した外光は、紙面に平行な透過軸を有する偏光板19により紙面に平行な直線偏光に変換されて液晶層4に入射する。ここで、液晶層4がオン状態の場合には、この入射光は、紙面に平行な直線偏光のまま偏光層21に入射し、紙面に垂直な透過軸を有する下偏光層21により吸収されるので、ドットは暗

表示される。一方、液晶層4がオフ状態の場合には、前記入射光は、液晶層4の旋光作用により紙面に垂直な直線偏光に変換されて偏光層21に入射し、紙面に垂直な透過軸を有する偏光層21を透過して反射層20に入射する。次いで、この反射層20により反射されて再び偏光層21を透過した後、液晶層4に下基板2側から入射する。この時、液晶層4はオフ状態とされているので、液晶層4を透過した光は液晶層4の旋光作用により紙面に平行な直線偏光の状態となっている。そして、紙面に平行な透過軸を有する偏光板19を透過して外部へ出射され、ドットが明表示される。

【0036】次に、透過モードでは、図2右側に示すように、バックライト30から出射された光は、偏光板29により紙面に垂直な直線偏光に変換された後、反射層20に設けられた透孔20a及び下偏光層21の開口部20aを通過して液晶層4に入射する。ここで、液晶層4がオン状態の場合には、この入射光は液晶層4による作用を受けずに、紙面に垂直な直線偏光のまま上基板1の偏光板19に入射し、紙面に平行な透過軸を有する偏光板19に吸収され、ドットが暗表示される。一方、液晶層4がオフ状態の場合には、入射光は液晶層4の作用により紙面に平行な直線偏光に変換されて偏光板19に入射する。そして、偏光板19を透過して外側へ出射され、ドットが明表示される。また、バックライト30から出射され、偏光板25を透過した後、反射層20の外側（下基板2側）で反射された光は、偏光板25により紙面に垂直な直線偏光となっているので、偏光板25を透過されてバックライト30に再度入射する。そして、バックライト30の外側に設けられた反射膜31により反射されて再び液晶パネル10へ向かう光となる。このように、反射層20の外側で反射された光は、バックライト30の反射膜31との間で反射を繰り返す。この反射を繰り返すうちに反射層20の透孔20aに入射して表示光として利用されるようになっている。従って、本実施形態の液晶表示装置では、バックライト30から出射された光を効率よく透過モードの表示に利用することができ、光源の利用効率が高まることによっても、明るい表示が得られるようになっている。

【0037】このように、本実施形態の液晶表示装置においては、透過モードの明表示時に液晶層4から偏光板19に入射する光が直線偏光とされていることで、偏光板19による光の吸収がほとんど無い。また、透過モードにおいて、液晶層4に入射する光が下偏光層21を通過しないため、反射層20の透孔20aを通過した光が下偏光層21により吸収されることが無く、図7に示す基板内面側の全面に偏光層を備えた液晶表示装置の問題点を解決し、さらに明るい表示が可能となっている。従って、本実施形態の液晶表示装置によれば、従来より格段に明るい透過モード表示が可能であり、その結果、反射モードとの表示輝度の差が小さく、優れた視認性を備

えた液晶表示装置を実現することができる。

【0038】尚、上記実施の形態では本発明に係る液晶表示装置として、パッシブマトリクス型の液晶表示装置を例に挙げて説明したが、本発明は上記の構成に限定されず、反射層に透孔（開口部）を有する半透過反射型の液晶表示装置であれば、その液晶駆動方式を問わず適用することができ、例えば、アクティブマトリクス型の液晶表示装置にも問題なく適用することができる。

【0039】（液晶表示装置の製造方法）以下、本発明に係る液晶表示装置の製造方法を、図面を参照して説明する。本実施形態では構成及び製造工程の異なる4種類の製造方法について説明する。但し、以下に説明するいずれの製造方法においても、本発明の特徴とするところの下基板の内面側に下偏光層を選択的に形成するための製造工程についてのみ詳細に説明し、下基板上に設けられる電極や配向膜、及び上基板の製造方法についての詳細な説明は省略している。また、いずれの製造方法より作製された液晶表示装置も光学的には同等の機能を有するものであり、図2に示す動作原理に基づいて動作させることができる。

【0040】【第1の製造方法】図3は、本発明に係る液晶表示装置の第1の製造方法を示す断面工程図であり、図示上側から下側へ向かって工程順に図示している。本発明に係る第1の製造方法により液晶表示装置を製造するには、まず、ガラスや透明樹脂からなる下基板2を用意し、この下基板2上に、A1やA9等の金属材料を成膜して反射層20をベタ状に形成した後、図3Aに示すように、フォトリソグラフィ工程により反射層20の所定位置に反射層20を貫通する透孔20aを形成するとともに、基板2の周縁部などの反射層20の不要部分を除去する。次に、前記透孔20aを形成したならば、図3Bに示すように、反射層20を覆うように保護層22aを樹脂材料などで形成して、反射層20表面と透孔20aとの間の段差部を平坦化する。この保護層を形成する樹脂材料としては、アクリル系やポリイミド系などの透過率の高い透明樹脂を用いるのがよい。次に、図3Cに示すように、保護層22aを含む基板2全面に下偏光層21を形成する。この下偏光層21の形成方法としては、リオトロピック液晶を主体とする水溶性のリオトロピック液晶染料材料の水溶液を、所定方向の応力を付与しながら保護層22a上に塗布する方法を挙げることができ、この方法により、上記応力方向と平行な透過軸を有する下偏光層21を形成することができる。次に、下偏光層21上に、感光性樹脂層をベタ状に形成し、次いで、図3Dに示すように、この感光性樹脂層をフォトリソグラフィ工程により反射層20と平面視略同一形状にパターニングすることで、下偏光層21上に選択配置され、反射層20の透孔と平面視同一位置に開口部32aを有する感光性樹脂層32を形成する。次に、図3Dに示す下基板2の上面側を水洗することで、下偏

光層21の一部を除去する。この除去工程により、図3Eに示すように、感光性樹脂層32が形成された部分の下偏光層21は保護層22a上に残り、感光性樹脂層32が設けられていない部分の下偏光層21は除去され、下偏光層21は感光性樹脂層32と平面視略同一形状にパターニングされる。そして、感光性樹脂層32の開口部32aの平面視同一位置の下偏光層21に、開口部21aが形成される。このように水洗浄により下偏光層21を除去できるのは、下偏光層21を構成する材料が水溶性のリオトロピック液晶染料材料であるためである。これらの工程により、反射層20の透孔20aと、下偏光層21の開口部21aと、感光性樹脂層32の開口部32aとが平面視略同一位置に形成される。最後に、図3Fに示すように、感光性樹脂層32及び下偏光層21を覆うように、保護層22bを形成することで、下基板2の内面側に本発明に係る下偏光層21を形成することができる。

【0041】尚、実際の液晶表示装置の製造においては、図3Fに示す保護層22b上に平面視ストライプ状に透明電極が形成され、この透明電極を覆って配向膜が形成されて下基板が作製される。そして、この下基板と、別途用意した上基板とを対向配置させた状態で両基板の周縁部内面側を平面視略額縁状のシール材により封止し、このシール材と両基板とに囲まれた空間に液晶を封入することで液晶パネルが作製され、その後液晶パネル外面側に偏光板や前方散乱板などが配設される。また、後述する第2～第4の製造方法においても、下基板2以外の製造方法については、上記製造方法と同様であり、また従来の液晶表示装置の製造方法を適用することができるため、後述の第2～第4の製造方法では、本発明の特徴である下基板2の構成と製造方法についてのみ詳細に説明し、それ以外については説明を省略することとする。

【0042】また上記第1の製造方法においては、反射層20に透孔20aを形成した後、反射層20を覆う保護層22aを設けているので、この保護層22aの表面を平坦に形成することができるならば、透孔20a上に配置される下偏光層21においても、良好な配向を得ることができ、偏光機能の低下による透過モードの輝度低下は生じないと考えられる。しかしながら、下偏光層21と反射層20とは可能な限り近接して形成するが好ましいので、保護層22aは可能な限り薄く形成することが好ましい。従って、保護層22aにより反射層20とその透孔20aとの間の段差部に起因する凹凸を平坦化できないことが予想され、その場合には透孔20aの上部で下偏光層21の液晶材料の配向不良が生じるため、上記第1の製造方法のように、下偏光層21に開口部21aを形成することが好ましい。

【0043】【第2の製造方法】次に、本発明に係る液晶表示装置の第2の製造方法を図4を参照して説明す

る。本発明に係る第2の製造方法により液晶表示装置を製造するには、まず、図4Aに示すように、ガラスや樹脂などからなる下基板2の図示上面に、A1やAgなどの金属薄膜を全面ベタ状に形成して反射層20とする。次に、図4Bに示すように、反射層20上の全面に、上記第1の製造方法と同様の方法で下偏光層21を形成する。次に、上記下偏光層21を形成したならば、下偏光層21上の全面に感光性樹脂層32を形成した後、フォトリソグラフィ工程により前記感光性樹脂層32をパターニングし、図4Cに示すように、感光性樹脂層32を貫通する開口部32aを形成するとともに、基板2周縁部の不要部分の除去も行う。次に、図4Cに示す基板2の上面側を水洗浄することにより、下偏光層21を部分的に除去する。この除去工程においても、上記第1の製造方法と同様に、感光性樹脂層32の下側の下偏光層21のみが残され、他の部分は除去される。そして、図4Dに示すように、下偏光層21を貫通する開口部21aが、上記感光性樹脂層32の開口部32aと平面視同一位置に形成される。また、感光性樹脂層32より外側の下偏光層21も除去されている。次に、図4Eに示すように、上記感光性樹脂層32及び下偏光層21をマスクとして、反射層20のパターニングを行い、反射層20に、前記下偏光層21の開口部21aと平面視同一形状の透孔20aを形成する。この反射層20のパターニングはドライエッチングなどの公知の方法で行うことができる。このようにして、最初にパターン形成された感光性樹脂層32と平面視同一形状の下偏光層21及び反射層20を形成することができる。最後に、感光性樹脂層32を覆うように保護層22を形成することで、本発明に係る下偏光層21を備えた下基板2を作製することができる。

【0044】上記第2の製造方法によれば、図1に示す液晶表示装置に備えられた下基板2を作製することができる。そして、この方法によれば、下偏光層21のパターニングと、反射層20のパターニングを一つの感光性樹脂層32を用いて行うため、上述の第1の製造方法では2回（反射層20のパターニングと、下偏光層21のパターニング）必要とされていたフォトリソグラフィ工程を1回とすることができる。従って、本製造方法によれば、従来の液晶表示装置の製造工程に対して著しい工数の増加を伴うことなく、反射層20の平面視同一位置に下偏光層21の開口部21aが形成された液晶表示装置を製造することができる。

【0045】【第3の製造方法】次に、本発明に係る液晶表示装置の第3の製造方法を図5を参照して説明する。本発明に係る第3の製造方法により液晶表示装置を製造するには、まず、図5Aに示すように、ガラスや透明樹脂からなる下基板2上に、A1やAg等の金属材料を成膜して反射層20をベタ状に形成した後、フォトリソグラフィ工程により反射層20の所定位置に反射層2

0を貫通する透孔20aを形成するとともに、基板2の周縁部などの反射層20の不要部分を除去する。次に、前記透孔20aを形成したならば、図5Bに示すように、反射層20に形成された透孔20a内に選択的に撓水性樹脂33を配置する。この撓水性樹脂33の配置は、例えば液滴吐出装置などの印刷手段による選択配置により行うことができる。また、撓水性樹脂33の形成高さは、少なくとも反射層20の層厚より高くなるように形成することが好ましく、このような高さとすることで、後述する工程で形成される下偏光層21の選択配置がより確実に行われるようになる。また、この撓水性樹脂を形成するための樹脂材料としては、特に限定されないが、例えばフッ素系樹脂等を挙げることができる。次に、図5Cに示すように、撓水性樹脂33及び反射層20上に下偏光層21を構成する液晶材料の溶液を塗布する。この液晶材料としては、上記第1の製造方法で用いた水溶性のリオトロピック液晶染料材料と同様のものを用いる。これにより、塗布された液晶材料の溶液は、撓水性樹脂33により弾かれて撓水性樹脂33、33間の反射層20上にのみ配置される。そして、この溶液を固化させることで、反射層20上にのみ選択配置された下偏光層21が得られる。最後に、図5Dに示すように、撓水性樹脂33及び下偏光層21を覆うように保護層22を形成して、本発明に係る下偏光層21を備えた下基板2を作製することができる。

【0046】上記第3の製造方法では、下偏光層21の構成材料として水溶性のリオトロピック液晶染料材料が用いられていることを利用し、撓水性樹脂を反射層20の透孔20aに設け、この透孔20a上に下偏光層21が形成されないようにしている。従って、本製造方法によれば、下偏光層を除去するための工程を設ける必要が無く、上記第1、第2の製造方法と比較しても、容易に下偏光層21の選択配置を行えるという利点がある。

【0047】【第4の製造方法】次に、本発明に係る液晶表示装置の第4の製造方法について、図6を参照して以下に説明する。本発明に係る第4の製造方法により液晶表示装置を製造するには、まず、図6Aに示すように、ガラスや樹脂などからなる下基板2の図示上面に、A1やAgなどの金属薄膜を全面ベタ状に形成して反射層20とする。次に、図6Bに示すように、反射層20上の全面に、ITO等の透明導電材料からなる透明導電材料層24を形成する。次に、フォトリソグラフィ工程により透明導電材料層24及び反射層20をパターニングして反射層20に透孔20aを形成し、透明導電材料層24に、前記透孔20aと平面視同一形状の透孔24aを形成する。これらの透孔20a、24aは一括に形成することができる。また、本工程で同時に基板2周縁部の反射層20及び透明導電材料層24の不要部分を除去する。次に、図6Dに示すように、パターニングされた透明導電材料層24上に、上記第1の製造方法と同様

の方法で、下偏光層21を形成する。この工程において形成される下偏光層21を構成する液晶材料と、透明導電材料層24を構成する透明導電材料とは、良好に密着され、その一方で上記液晶材料と下基板2を構成するガラス基板とは密着性に乏しいため、基板2上に直接形成された下偏光層21は、容易に剥離可能な状態となっている。次に、図6Eに示すように、上記にて得られた下基板2を、イソプロピルアルコール等の有機溶剤を用いて超音波洗浄することで、下偏光層21のうち、下基板2上に直接形成され、剥離し易い状態となっている部分を除去する。この除去工程において、透明導電材料層24上に形成された下偏光層21は、透明導電材料層24と強固に密着されているため、その大部分は除去されずに透明導電材料層24上に残る。このようにして透明導電材料層24上に選択的に形成された下偏光層21においては、反射層20及び透明導電材料層24の透孔20a、24aの部分が開口されており、その部分が、下偏光層21の開口部21aを形成している。最後に、反射層20ないし下偏光層21を覆うように保護層22を形成して、本発明に係る下偏光層21を備えた下基板21を作製することができる。

【0048】上記第4の製造方法は、下偏光層21を構成する液晶材料の密着性を利用して、下偏光層21を選択的に配置する製造方法である。この製造方法によれば、下偏光層21を部分的に除去するための感光性樹脂層の形成が不要であり、上記第3の製造方法と同様に簡素な製造方法により下偏光層21を選択的に配置することが可能である。

【0049】以上の第1～第4の製造方法により作製することができる下基板2は、図1に示す液晶表示装置に適用することができ、いずれの構成の下基板を用いても、図2に示す動作原理により動作させることができ。いずれの製造方法を採用するかは、製造の容易性や製造歩留まりを勘案して、適宜選択すればよい。

【0050】(電子機器) 上記実施の形態の液晶表示装置を備えた電子機器の例について説明する。図9Aは、携帯電話の一例を示した斜視図である。この図において、符号1000は携帯電話本体を示し、符号1001は上記の液晶表示装置を用いた液晶表示部を示している。

【0051】図9Bは、腕時計型電子機器の一例を示した斜視図である。この図において、符号1100は時計本体を示し、符号1101は上記の液晶表示装置を用いた液晶表示部を示している。

【0052】図9Cは、ワープロ、パソコンなどの携帯型情報処理装置の一例を示した斜視図である。この図において、符号1200は情報処理装置、符号1202はキーボードなどの入力部、符号1204は情報処理装置本体、符号1206は上記の液晶表示装置を用いた液晶表示部を示している。

【0053】図9A～Cに示す電子機器は、上記実施の形態の液晶表示装置を用いた液晶表示部を備えているので、透過モードで明るい表示が得られる表示部を有する電子機器を実現することができる。

【0054】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明に係る液晶表示装置は、互いに対向する上基板と下基板との間に液晶層が挟持され、前記液晶層の上下に上偏光層と下偏光層とを有する液晶パネルを備えた液晶表示装置であって、前記下基板の外側に下偏光板が設けられており、前記下基板の内側に部分的に反射層が形成され、表示領域内においては前記反射層のみに前記下偏光層が形成された構成を備えたことで、反射層が設けられていない領域を通過して液晶層に入射する光が、偏光層により減衰されることが無く、前記透孔を通過する光をほぼ全て表示に利用することができるので、透過モードの表示輝度を高めることができ、その結果、反射モードと透過モードの輝度差を小さくすることができ、優れた視認性を得ることができる。

【0055】また本発明によれば、下基板上に反射層を形成し、該反射層を貫通する透孔を形成する工程と、前記透孔を有する反射層を覆って保護層を形成する工程と、前記保護層上に水溶性のリオトロピック液晶染料材料を用いて下偏光層を形成する工程と、前記下偏光層上に、感光性樹脂層を形成する工程と、前記感光性樹脂層の、前記透孔と平面視略同一位置に開口部を形成する工程と、前記感光性樹脂層の開口部を介して、前記下偏光層を部分的に除去する工程と、を含む製造方法により、反射層上に形成された下偏光層を備え、反射層の透孔と下偏光層の開口部とが平面視略同一位置に形成された液晶表示装置を容易に製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1は、本発明に係る液晶表示装置の一実施の形態を示す部分断面構成図である。

【図2】 図2は、図1に示す液晶表示装置の動作原理を説明するための説明図である。

【図3】 図3は、本発明に係る液晶表示装置の第1の製造方法を示す断面工程図である。

【図4】 図4は、本発明に係る液晶表示装置の第2の製造方法を示す断面工程図である。

【図5】 図5は、本発明に係る液晶表示装置の第3の製造方法を示す断面工程図である。

【図6】 図6は、本発明に係る液晶表示装置の第4の製造方法を示す断面工程図である。

【図7】 図7は、基板の内側に偏光層を備えた液晶表示装置の一例を示す部分断面図である。

【図8】 図8は、図7に示す液晶表示装置の動作原理を説明するための説明図である。

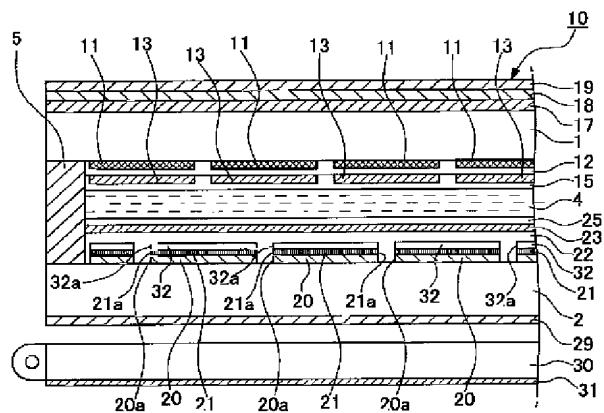
【図9】 図9は、本発明に係る電子機器の構成例を示す斜視構成図である。

【符号の説明】

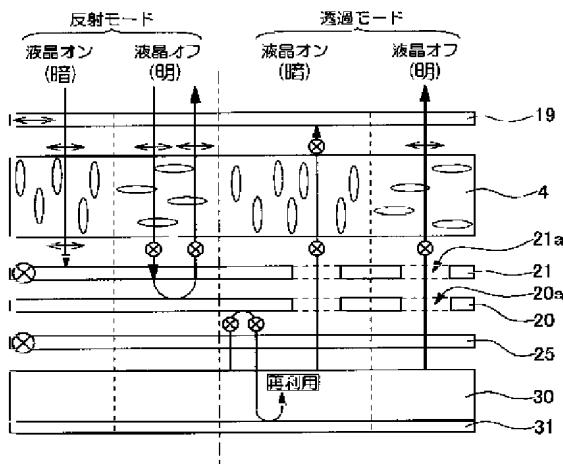
- 1 上基板
- 2 下基板
- 4 液晶層
- 5 シール材
- 10 液晶パネル
- 20 反射層

20a 透孔
 21 下偏光層
 21a 開口部
 32 感光性樹脂層
 32a 開口部
 22 保護層(樹脂層)
 30 バックライト

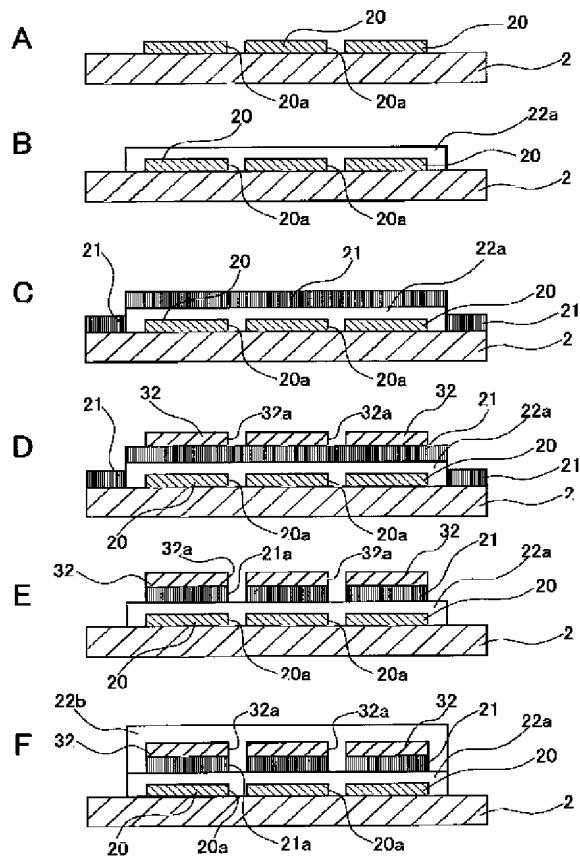
【図1】



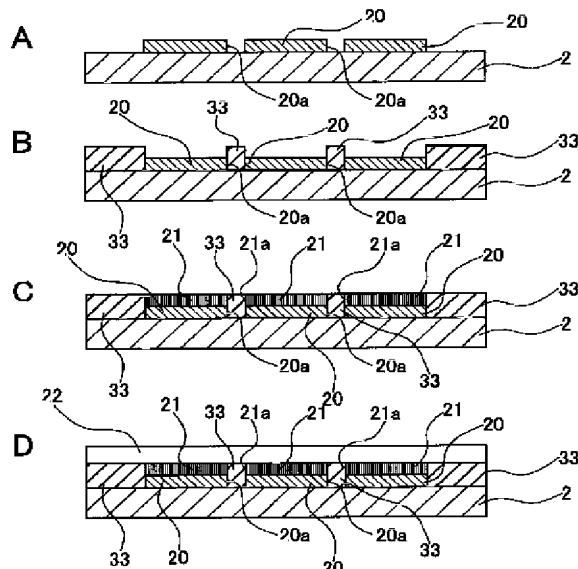
【図2】



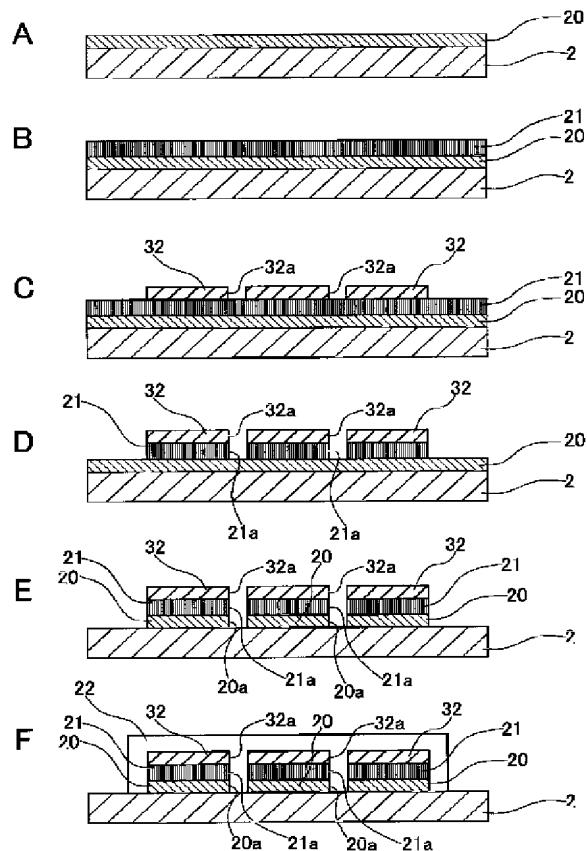
【図3】



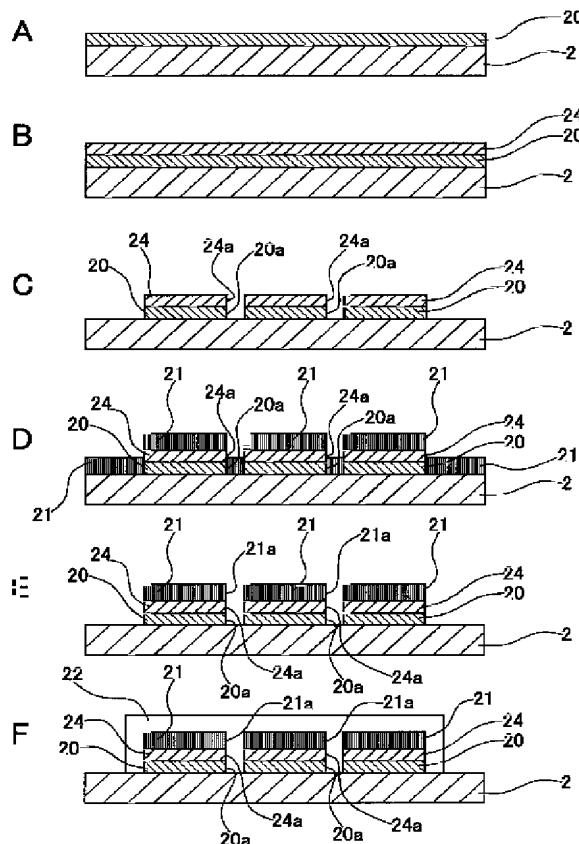
[図5]



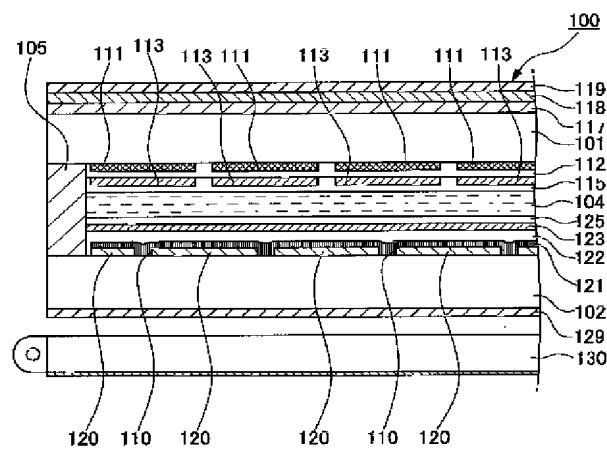
【図4】



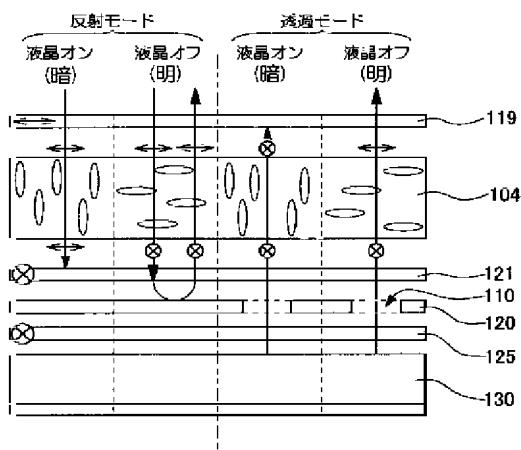
【図6】



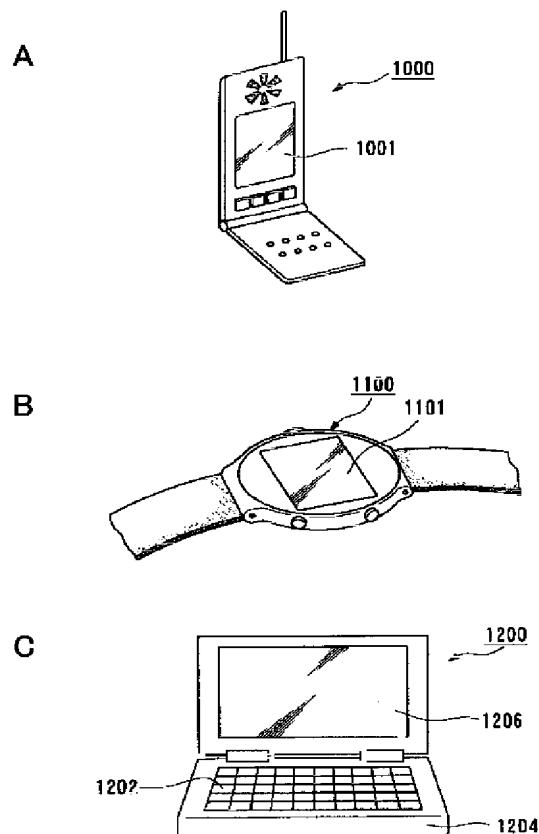
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷ 識別記号 F I (参考)
G 02 B 5/30 G 02 B 5/30

F ターム(参考) 2H042 BA03 BA20 DA02 DA04 DA12
DA17 DA22
2H049 BA02 BA26 BB03 BB63 BC08
BC22
2H091 FA08X FA08Y FA15Y FA31Y
FB02 FC01 FC14 FC24 GA16
LA16